# Welche Bedeutung kommt dem Trauma in der Aetologie der malignen Geschwülste zu?

## Inaugural-Dissertation

zur

**Erlangung der Doktorwürde**

der

**hohen medizinischen Fakultät**

der

Friedrich-Alexanders-Universität zu Erlangen

ACAD. LANDSHUT. BIBL.

vorgelegt von

**Ludwig Basl**
approb. Arzt aus Straubing,
z. Zt. Ass.-Arzt am städt. Krankenhaus Nürnberg.

Tag der mündlichen Prüfung: 14. Juli 1908.

**Erlangen 1908.**
Druck der Universitäts-Buchdruckerei von E. Th. Jacob.

113

Referent und Dekan: Herr Prof. Dr. Graser.

Seiner lieben Mutter

gewidmet

vom Verfasser.

Die Aetiologie der malignen Geschwülste zählt zweifellos zu den schwierigsten Problemen der Pathologie und trotz der eifrigen Forschungen auf diesem Gebiete ist es bis jetzt noch nicht gelungen, eine befriedigende Lösung herbeizuführen. Was wir über die Aetiologie der Geschwülste wissen, sind nur Vorstellungen, die in zahlreichen Hypothesen und Theorien festgelegt wurden, welch letztere von den verschiedensten Gesichtspunkten aus die Frage zu beantworten suchen. Schon von jeher und besonders im Zeitalter der Unfallgesetzgebung fand das Trauma in der Reihe der aetiologischen Momente eine besondere Berücksichtigung.

Meine Aufgabe soll es nun sein, an der Hand zweier, im städtischen Krankenhause Nürnberg beobachteter Fälle die Bedeutung des Traumas für die Aetiologie der malignen Geschwülste, speziell der Sarkome zu behandeln.

Bevor ich nun auf die Fälle selbst eingehe, sei es mir gestattet, die Ansichten der bekanntesten Autoren über die Geschwulstaetiologie anzuführen.

Die Geschwulst oder das Gewächs ist eine vom Bau des Mutterbodens mehr oder weniger abweichende Gewebsneubildung, welche nicht nur Neigung zum dauernden Bestehen, sondern auch zum Wachstum und ausserdem die Fähigkeit zur Umwandlung (Metatypie) besitzt. (Zahn und Lücke.)

Virchow nimmt eine örtliche Disposition zu Geschwülsten an. Diese örtliche Veranlagung beruht in lokalen Störungen des Gewebes, welche erblich oder erst später im extrauterinen Leben entstanden sein können. Die ererbten lokalen Störungen können sich schon bei der Geburt als fertige Neubildung (Naevus) vorfinden, oder sie können sich erst im späteren Alter und zwar mit Vorliebe in bestimmten Lebensperioden, wie Pubertät, Klimakterium u. s. w. in einer gewissen Schwäche oder Unvollkommenheit der Gewebe äussern, welche darin besteht, dass die Gewebe nicht im Stande sind, gewisse äussere Einwirkungen, von denen sie betroffen werden, wieder in vollkommen ordnungsmässiger Weise auszugleichen.

Erworben werden diese lokalen Störungen durch ein höheres Lebensalter, ferner durch Krankheiten, worunter besonders Kontinuitätstrennungen mit späterer Narbenbildung zu verstehen sind. Speziell in der Tatsache, dass sich sehr häufig auf Narben Geschwülste entwickeln, sieht Virchow einen Beweis für seine Behauptung, dass durch eine gewisse Unvollkommenheit des Gewebes der Grund zur Geschwulstbildung gegeben werden könne. Denn das Narbengewebe entspricht niemals in seiner Textur vollständig der typischen Einrichtung desjenigen Gewebes, welches durch das Narbengewebe ersetzt wird. Ebenso wird durch einfach entzündliche Erkrankungen, durch allmähliche Veränderung der Struktur der Teile, der Grund zur Geschwulstbildung gegeben, wie man bei Schleimhauthyperplasien, Exostosen u. s. w. beobachten kann.

Endlich sind der Gefahr der Geschwulstbildung vor allem diejenigen Stellen des Körpers preisgegeben, welche

infolge ihrer besonderen Lage, oder Einrichtung, oder Funktion häufigen Insulten oder Reizungen ausgesetzt sind, wozu vor allem die Ränder der verschiedenen Orificien zu rechnen sind. Im Gegensatz zu diesen andauernden Insulten wird ein grobmechanischer Insult, wie Schlag oder Stoss, natürlich viel rascher eine Erkrankung herbeiführen.

Nach Virchow kann also das Trauma durch Veränderung der Gewebsstruktur eine örtliche Disposition verursachen und damit ein Hauptmoment zur Geschwulstbildung abgeben. Oder das Trauma kann bei bereits vorhandener Disposition insoferne Veranlassung zur Geschwulstbildung geben, als eben die durch das Trauma ausgelösten Reaktions- oder Regenerationsvorgänge infolge der Veränderung des getroffenen Gewebes nicht den gewöhnlichen Verlauf nehmen, sondern rascher und progressiver sich abspielen.

Im Gegensatz zu Virchow, welcher jede primäre Dyskrasie zurückweist, steht die Anschauung Billroths, welcher für die Geschwulstbildung eine allgemeine Veranlagung, eine spezifische Geschwulstdiathese, welche in einer Blut- oder Saftentmischung bestehen soll, annimmt. Ohne diese allgemeine Disposition könnte ein Trauma allein keine Geschwulst verursachen. Billroth legt also auch dem Trauma eine Bedeutung bei, wenn auch eine viel geringere als Virchow.

Ausgehend von der Tatsache, dass Geschwülste angeboren vorkommen und sich in Organen finden, welche das in der Geschwulst enthaltene Gewebe normaler Weise nicht führen, also von vorneherein heterotop auftreten, wie z. B. Rhabdomyome in der Niere, Chondrome in der Parotis oder dem Hoden, schuf Cohnheim die Theorie

der fötalen Geschwulstanlage. Cohnheim nimmt an, dass solche heterotope Tumoren aus versprengten, gleichsam verirrten embryonalen Keimen entstünden, die bei der Entwicklung in dasjenige Organ gelangt wären, in welchem sie später zu Tumoren heranwachsen. Diese Theorie hat sicherlich eine grosse Wahrscheinlichkeit für sich, es ist jedoch mit Recht dagegen die Frage einzuwenden, wodurch den versprengten Keimen plötzlich die gesteigerte Wachstumsenergie verliehen wird, nachdem sie jahrelang ohne Erscheinung geblieben. Cohnheim glaubt, dass hierin vor allem dem Trauma eine wichtige Bedeutung beizumessen sei, welches durch wiederholte arterielle Kongestionen oder entzündliche Hyperaemien einen vorhandenen Geschwulstkeim zur Entwicklung bringen könne.

Nach Ribbert genügt die Verlagerung von Zellen aus ihrem normalen Zusammenhang und Versetzung derselben in andere Gewebsarten und unter andere Ernährungsbedingungen schon allein, um Veranlassung zur Geschwulstbildung zu geben. Im normalen Gewebe wird nach der Anschauung dieses Autors durch eine gegenseitige Beeinflussung der Zellen unter sich, welche auch Spannung genannt wird, eine dauernde, oder über die normalen Grenzen hinausgehende Vermehrung der Zellen verhindert. Ribbert glaubt nun, dass durch die Verlagerung diese Spannung wegfällt, wodurch die in den Zellen schlummernden Wachstumskräfte in Erscheinung treten und zur progressiven Wucherung führen. Diese Zellverlagerung kann durch Traumen oder entzündliche Prozesse verursacht sein.

Nach Thiersch verursacht das Trauma eine Störung im histogenetischen Gleichgewicht, einen „Grenz-

krieg zwischen Epithel und Bindegewebe", zu Gunsten des ersteren, während Waldeyer sich die Epithelwucherung durch narbige Schrumpfung des gereizten Bindegewebes erklärt.

Hansemann stellt sich bezüglich der traumatischen Entstehung der Geschwülste ganz auf den Virchowschen Standpunkt. Wie alle anderen pathologischen Vorgänge, ist auch die Entstehung der Geschwülste auf eine Wechselwirkung von Reiz und Reizbarkeit zurückzuführen. Und zwar stehen Reiz und Reizbarkeit immer in einem bestimmten Verhältnis zu einander, sodass bei hochgradiger Reizbarkeit ein geringer Reiz genügt, und umgekehrt. Hansemann ist also geneigt, dem Trauma in der Geschwulstaetiologie eine wesentliche Bedeutung beizumessen, will jedoch das Trauma im Sinne von chronischen Reizzuständen verstehen und hält besonders die im Anschluss an akute Traumen beobachteten Sarkome hinsichtlich ihrer Genese für sehr zweifelhaft. Er bemerkt hiezu: „Man gewinnt in allen diesen Fällen immer nur die Vorstellung, dass es sich darum handelt, dass ein solches Trauma erst die Geschwulst zum Wachstum bringt, oder vielleicht in vielen Fällen überhaupt erst die Aufmerksamkeit auf die bereits bestehende Geschwulst hinlenkt."

Von besonderer Wichtigkeit speziell für die Unfallspraxis scheinen mir die Angaben Thiems über den Zusammenhang von Tumor und Trauma, und ich will daher dieselben wörtlich anführen: „Das Trauma kann direkt niemals zur Geschwulstbildung anregen, der Bluterguss beim Knochenbruch niemals einen geeigneten Mutterboden für die Sarkomzelle abgeben. Während die Verletzung zunächst eine Gewebstötung zur Folge hat und

gerade auf diesem beschädigten, nicht mehr lebenskräftigen Gewebe, auf dem aus dem lebendigen Kreislauf ausgeschalteten Blut, die Infektionserreger gedeihen, hier ihren geeigneten Nährboden finden und bekanntlich auf demselben auch ausserhalb des Körpers üppig wachsen können, kann die Geschwulstzelle nur im Zusammenhang mit dem lebendigen Gewebe wachsen und wuchern. Während also der Tod des Gewebes das Eindringen des Infektionserregers in den Körper begünstigt, braucht die Geschwulstzelle geradezu eine erhöhte Lebenskraft, einen Reiz des Gewebes. Die Callusbildung z. B. lässt den Tuberkelbazillus nicht aufkommen, während sie für das Sarkom einen günstigen Boden liefert. Also der Reiz — Entzündungs- oder Regenerationsreiz — im Anschluss an die Verletzung, ist die die Geschwulstbildung begünstigende Ursache. Eine Geschwulst kann daher niemals unmittelbar auf eine Verletzung, sondern nur auf den durch die Verletzung verursachten Reiz folgen. Für das Sarkom genügt dieser Reiz allein und ist die Hauptsache, um Zellen der Bindesubstanz zur Wucherung zu bringen."

Auch die Angaben Sterns sind für die Beurteilung der im Anschluss an Unfälle entstandenen Tumoren von Bedeutung, weshalb ich sie hier folgen lasse: „Eine einmalige oder auch eine häufig wiederholte traumatische Einwirkung kann die Entwicklung eines Tumors nach sich ziehen. Das ist freilich im Verhältnis zur Gesamtzahl der Verletzungen sehr selten der Fall, aber absolut genommen, doch zu häufig beobachtet, als dass es sich immer um ein zufälliges Zusammentreffen gehandelt haben könnte. Hier liegt also eine klinische Erfahrung vor, die berücksichtigt werden muss, gleichviel, welche Hypothese

über die Entstehung der Geschwülste man für richtig hält. Relativ am häufigsten ist nach einmaligen Traumen die Entstehung von Sarkomen (namentlich der Knochen) und Gliomen, nach häufig wiederholten mechanischen Reizungen die Entwicklung von Carcinomen (z. B. der Lippen) beobachtet worden."

Loewenthal sucht an der Hand einer umfangreichen Statistik (in 316 Sarkomfällen gelang es ihm, jedesmal ein vorausgegangenes Trauma nachzuweisen) zu beweisen, dass das Trauma als direkt aetiologisches Moment der Geschwulstbildung angesehen werden dürfe. Nach seiner Ansicht können äussere Reize unstreitig zur Geschwulstbildung Veranlassung geben, sei es, dass sie in der Entwicklung zurückgebliebene Zellelemente betreffen, oder sonst Gewebsteile erregen, die in ganz abnormer Weise auf äussere Einwirkungen reagieren.

Ebenfalls durch eine Statistik sucht Ziegler die Tatsache aetiologischer Beziehungen zwischen Trauma und Geschwulstbildung zu bekräftigen. Von 171 Sarkomfällen führt er 67 traumatischen Ursprungs an, von denen die männlichen Fälle gegenüber den weiblichen in der Mehrzahl sind, ein Umstand, der nach Ziegler darin seine Erklärung findet, dass die Männer mehr den traumatischen Einflüssen ausgesetzt sind, als die Frauen.

Lengnick kann von 579 beobachteten Neubildungen nur 31 traumatischen Ursprungs anführen und kommt zu dem Schlusse, dass von den verhältnismässig wenigen Fällen, die er auf ein Trauma zurückführen konnte, besonders in einem Falle ein direkter aetiologischer Zusammenhang zwischen Trauma und Geschwulstbildung deutlich ins Auge sprang. Es handelte sich in diesem Falle um eine schwere Contusion der

Genitalien bei einem 30jährigen Manne, wo sich unmittelbar an das Trauma ein retro-peritoneales Sarkom des Beckenzellgewebes anschloss.

Wuerz hat in seiner statistischen Arbeit den Einfluss des einmaligen Traumas auf die Geschwulstentwicklung festgestellt und hat von 714 Tumoren sowohl gut- als bösartigen 19 mit mehr oder minder grosser Wahrscheinlichkeit auf ein vorausgegangenes Trauma zurückführen können. Bemerkenswert ist, dass die Mehrzahl der entstandenen Tumoren Sarkome waren.

Herzfeld legt dem Trauma eine ganz besondere Bedeutung bei. Nach seiner Ansicht ist der Vorgang bei Entstehung einer Geschwulst etwa folgender. Durch das Trauma, worunter er jede Verletzung und Reizung gesunden Gewebes versteht, kommt es zur Loslösung einer Keimzelle aus dem Gewebe, diese Zelle findet in dem durch das Trauma irritierten Boden gleichsam einen Nährboden zur Weiterentwicklung und Geschwulstbildung.

Seine eigenen Worte sind: „Die Entstehung einer Neubildung ist dann gegeben, wenn gleichzeitig, oder wenigstens in örtlich und zeitlich nicht zu grossen Entfernungen die Lostrennung einer Keimzelle und die Reizung eines geeigneten Bodens stattgefunden hat, oder wenn ein Trauma Trennung und Reizung bewirkt.“

Graser berichtet über einige Fälle von Knochensarkom, die sich im Anschluss an Quetschungen an der Stelle der Gewalteinwirkung entwickelt hatten, und besonders über einen eigenartigen Fall von zentralem Knochensarkom des Femur im Anschluss an ein Trauma. Verf. kommt zu dem Schlusse, dass auf Grund der zahlreichen Erfahrungen bei vielen der hier in Betracht kommenden Fälle der zur Erkrankung führende Einfluss eines

Traumas nicht geleugnet werden kann, und dass daher solche Erkrankungen nicht selten als durch einen Unfall herbeigeführt anerkannt werden müssen.

Eichel führt 18 Fälle von Sarkom an, deren Träger durchwegs dem Soldatenstande angehören. Verf. glaubt, dass bei diesem hier in Betracht kommenden Menschenmaterial infolge der wiederholten Untersuchungen bei der Musterung, Aushebung und Einstellung, ferner infolge der häufigen Gesundheitsbesichtigungen eine bereits vorhandene oder in der Entstehung begriffene Geschwulst sich wohl kaum der Beobachtung entziehen könne. In sämtlichen Fällen wurde die Entstehung bei den sonst gesunden Leuten im Anschluss an ein einmaliges oder mehrfaches Trauma nach kürzerer oder längerer Zeit einwandsfrei beobachtet, so dass der Zusammenhang zwischen Trauma und Tumor nicht zu leugnen war. Mit Recht jedoch äussert Verf. seine Bedenken, in all diesen Fällen trotz des offensichtlichen Zusammenhanges dem Trauma einen unbedingten Wert für die Entstehung beizumessen; denn gerade diese Fälle, welche einen winzig kleinen Bruchteil der grossen Masse ausmachen, die tagtäglich den gleichen Insulten ausgesetzt ist, ohne dieser unheilvollen Krankheit zum Opfer zu fallen, lehren, dass dem Trauma in der Entstehung der bösartigen Neubildungen nur eine bedingte Bedeutung beizumessen ist.

Kocher, Nasse, Schmieden nehmen an, dass das Trauma nur in sehr bedingter Weise als Ursache der Sarkombildung anzusprechen sei; es sei vielmehr anzunehmen, dass ein bisher latentes Sarkom infolge des Traumas entweder erst zum Bewusstsein des Trägers kam oder dass durch das Trauma eine bisher nur lang-

sam fortschreitende Neubildung zu rascherem Wachstum angeregt wurde.

Besonders die Angaben Nasses über die Bedeutung des Traumas speziell für die Sarkomentstehung scheinen mir sehr wertvoll. Nach seiner Ansicht beschleunigen Traumen ausserordentlich das Wachstum der Knochensarkome dauernd oder auch nur vorübergehend. Je schneller sie aber wachsen, desto mehr pflegen sie zu schmerzen. Daher kann es leicht kommen, dass die Verletzung nur einen schon ohne Wissen des Patienten vorhandenen Tumor vergrössert und schmerzhaft macht und dadurch die Aufmerksamkeit des Patienten auf die Geschwulst lenkt.

Da nun die Extremitäten besonders gern Verletzungen ausgesetzt sind, die Extremitäten aber auch zugleich sehr häufig von Sarkomen befallen werden, worauf besonders Kocher hinwies, so werden die Patienten leicht eine solche Verletzung als Ursache herausfinden. Schmieden wendet sich vor allem gegen die statistischen Arbeiten, welche durch Zusammenstellung möglichst vieler Fälle die traumatische Geschwulstgenese beweisen wollen. Nach seiner Ansicht handelt es sich dabei meist nur um den Nachweis einer zeitlichen Coincidenz und solange nicht histologisch an einer unanfechtbaren Serie von Präparaten gezeigt ist, wie sich aus den Gewebsveränderungen, die durch das Trauma angerichtet sind, eine Geschwulst bildet, eher ist für die traumatische Geschwulstgenese kein wissenschaftlicher Beweis erbracht.

Auch Borst misst dem Trauma in der Aetiologie der Sarkome nur eine nebensächliche Rolle bei. Er schreibt: „Dem Trauma kommt eine direkte aetiologische

Bedeutung für die Sarkombildung ebensowenig zu, wie für irgend eine andere echte Geschwulst. Der trotzdem in nicht wenigen Fällen augenscheinliche und nicht abzuleugnende Zusammenhang von Trauma und Sarkombildung (z. B. Knochensarkom nach Frakturen etc.) beruht auf einem indirekten kausalen Verhältnis; das Trauma gibt die Gelegenheitsursache ab, welche einen etwa vorhandenen wachstumsfähigen Keim zur Entfaltung kommen lässt. Die Zirkulationsstörungen, entzündliche Vorgänge, die Aufhebung des Gleichgewichtes der Gewebe im allgemeinen, welche mit traumatischen Einwirkungen in der Regel verbunden sind, schaffen günstige Verhältnisse für das Wachstum von Zellen und Zellkomplexen, die bis dahin durch das Obwalten normaler Bedingungen in ihrem Wachstumstrieb gezügelt waren. Ein Gleiches gilt auch für die Beeinflussung des Wachstums schon bestehender Sarkome durch Traumen. Dabei beobachtet man nicht selten eine hochgradige Steigerung und Beschleunigung der Proliferation am Ort der Primärgeschwulst sowohl, wie das plötzliche Auftreten von Metastasen (Losreissen von Geschwulstthromben aus dem primären Geschwulstgebiet).“

Aus der Tatsache, dass die Sarkome durch eine enorme Proliferationsfähigkeit ihrer eigenen Elemente aus sich selbst herauswachsen und nicht aus vorher normalen Gewebselementen entstehen, schliesst Borst, dass sich die Sarkome wahrscheinlich aus embryonalen, bei der Entwicklung unverbrauchten, oder aus mangelhaft differenzierten Gewebskeimen oder Gewebspartien entwickeln.

Das Trauma allein kann also nach Borst niemals ein Sarkom verursachen, sondern es gibt nur das aus-

lösende Moment ab, indem es einen Geschwulstkeim, dessen Vorhandensein die conditio sine qua non ist, zur Entwicklung bringt, sei es durch direkte Beeinflussung der Zelle in der Form eines Reizes, sei es durch Beseitigung von Hindernissen, welche bisher der Entwicklung der Zelle im Wege standen.

Es würde mich zu weit führen, auch noch auf die parasitäre Theorie näher einzugehen, wie sie hauptsächlich von Schiller, Jürgens von Leyden, Kelling und anderen vertreten wird. Der wissenschaftliche Nachweis für diese Theorie steht jedenfalls noch aus, denn bis jetzt ist es noch nicht gelungen, eine Geschwulstzelle künstlich hervorzurufen, da man ja bei allen derartigen Versuchen mit einer bereits vorhandenen Geschwulstzelle gearbeitet hat. Sicherlich würde, falls die parasitäre Theorie erwiesen, der Zusammenhang zwischen Tumor und Trauma verständlicher werden und sich analog wie bei den im Anschluss an Traumen entstehenden Tuberkulosen erklären lassen.

Nicht unerwähnt will ich auch die neueren Untersuchungen Fischers lassen, welcher durch Injektionen von chemischen Stoffen — er bediente sich mit Scharlachrot gesättigten Olivenöls — selbständige Wucherungen des Epithels der Epidermis auslöste. Und zwar erklärt sich Fischer den Vorgang so, dass Stoffe, welche er Attraxine bezeichnet, gewissermassen positiv chemotaktisch auf wohl meist schon vorher im Cohnheim-Ribbertschen Sinne isolierte Zellen einwirken, indem sie diese Zellen zum Wachstum anregen.

Nach diesen allgemeinen Ausführungen lasse ich eine Schilderung zweier Fälle folgen, weil ich glaube, dass man auch durch eine genaue Beobachtung und kritische

Beurteilung eines einzelnen Falles einen Beitrag zur Lösung der Geschwulstfrage liefern kann.

Fall I. Anamnese: L. U., Versicherungsbeamter, 22 Jahre alt, glitt am 28. IX. 06 auf einer Treppe durch einen Fehltritt aus, kam zu Fall und zog sich dabei einen Bruch des rechten Oberschenkels zu.

Status praes.: 28. 9. 06. Graziler Mann, mittlerer Ernährungszustand, blasse Gesichtsfarben, innere Organe o. B.

Der rechte Oberschenkel in der Mitte frakturiert, starker Bluterguss und Weichteilschwellung.

Anlegung eines Extensionsverbandes mit 25 Pfund Belastung.

26. 10. Abnahme des Extensionsverbandes an der Frakturstelle, starke Schwellung, grosse Beweglichkeit. Röntgenaufnahme: Starke winklige Knickung des Femur mit einem nach vorne geschlossenen Winkel und geringer Dislokatio ad longitudinem. Die Corticalis des Femurschaftes ist in der ganzen Umgebung der Frakturstelle stellenweise verdickt und ragt mit unregelmässigen Vorsprüngen in den Markraum hinein; an diese verdickten Stellen reihen sich wieder auffallend dünne Partieen der Corticalis an, sodass das normale Verhältnis zwischen Markraum und Corticalis nicht mehr zu erkennen ist. Auch das Periost weist in der ganzen Umgebung der Bruchstelle ausgedehnte Zerstörungen auf.

(1. Röntgenaufnahme; leider fehlt eine frühere Aufnahme.)

29. 10. Anlegung eines neuen Extensionsverbandes mit Anbringung eines Zuges von vorne nach hinten behufs Ausgleich der Dislokation.

13. 11. Abnahme des Extensionsverbandes. Starke Schwellung. Massage, Schiene.

20. 11. Patient versucht mit Brunsscher Schiene aufzustehen.

6. 12. Schwellung nimmt zu, Erguss im Kniegelenk. Ruhelage, Salzbäder, Aussetzen der Massage.

20. 12. Geschwulst nimmt auch in der Ruhelage zu.

22. 12. Probeexcision eines Geschwulststückchens zur mikroskopischen Untersuchung. Das entfernte Gewebe sieht weissgelblich wie Schwarte aus; aus der Wundhöhle starke Blutung.

4. 1. Die mikroskopische Untersuchung der Probeexcision ergab: Osteochondrosarkom.

7. 1. Die Geschwulst hat inzwischen an Umfang zugenommen und beträgt an grösstem Umfang 62 cm.

Nachträglich gibt Pat. an, dass er schon mehrere Wochen vor dem Unfall ziehende Schmerzen im rechten Oberschenkel gehabt und über leichte Ermüdbarkeit zu klagen hatte. Eine Anschwellung will er jedoch nicht bemerkt haben.

9. 1. In Chloroform-Sauerstoff-Aethernarkose (Roth-Draegerscher Apparat) Exartikulation des Oberschenkels in der Hüfte nach vorausgegangener Drüsenausräumung in der Inquinalgegend.

Sektionsbefund des Oberschenkels: Bruchenden stehen gut, von Consolidation keine Spur, an der Frakturstelle zerfallenes sulziges Gewebe von braunroter Farbe (mikroskopisch: hyaline Degeneration). Periost stark verdickt, davon ausgehend und den ganzen Femur umschliessend, eine solide, gleichartige Geschwulst von fester Konsistenz und bernsteingelber Farbe. Mikroskopische Diagnose, wie schon oben erwähnt, Osteochondrosarkom.

10. 3. Wunde vollständig geheilt.

27. 3. Pat. wird geheilt entlassen.

Epikrise: Der Pat. führt natürlich in dem Bestreben, für seine Erkrankung eine äussere Ursache anzunehmen, die Geschwulst auf das Trauma zurück. Würde es sich um einen Patienten handeln, dem auf Grund der Unfallgesetzgebung eine Rente zuzusprechen wäre, so würde nach Thiem dieser Fall sicherlich zu Gunsten des Pat. zu beurteilen sein, denn die Forderungen Thiems für die Annahme eines Zusammenhangs zwischen Tumor und Trauma sind in diesem Falle erfüllt: Entstehung der Geschwulst an Stelle der Einwirkung und zwar zeitlich unmittelbar im Anschluss an das Trauma. Es entspricht zweifellos den Forderungen der Humanität, in allen diesen Fällen sich für die Unfallspatienten auszusprechen, schon allein mit Rücksicht auf die klinische Erfahrung, dass im Anschlusse an Traumen die Entwicklung von Tumoren häufig beobachtet wird. Eine andere Frage jedoch ist die, ob sich der Zusammenhang auch wissenschaftlich beweisen lässt. Nach Thiem genügt, wie bereits früher erwähnt, speziell für die Entstehung des Sarkoms, der im Anschluss an das Trauma auftretende Reiz allein. Und speziell bei Frakturen pflegt ja der Reiz ein besonders heftiger zu sein, wie uns die häufig beobachtete überschüssige Callusbildung lehrt. Es ist denkbar, dass bei diesen Regenerationsvorgängen leicht einmal die normale Grenze überschritten wird, dass die Zellen in einer geradezu ungestümen Weise auf den gesetzten Reiz reagieren, und der Anfang für das schrankenlose Weiterwuchern der Zellen scheint gegeben. Sarkome, welche auf diese Art entstehen, werden Callussarkome genannt.

In unserem Falle kann jedoch von einem Callussarkom keine Rede sein, denn wie bereits in der Krankengeschichte erwähnt wurde, war bei der Sektion des exartikulierten Beines an der Frakturstelle keine Spur von Callus wahrzunehmen, der Knochen selbst zeigte nicht eine Spur von Consolidation. Also Mangel aller regenerativen Prozesse, dafür zwischen den Frakturstücken zerfallenes sulziges Gewebe, Zeichen für degenerative Vorgänge, und endlich dieser Zerfallsherd umschlossen von einer mächtigen vom Periost ausgehenden Geschwulst.

Es erübrigt nun noch anzunehmen, dass es sich möglicherweise um eine Spontanfraktur gehandelt habe. Für diese Annahme sprechen mehrere Umstände. So vor allem die Schwere der Verletzung im Verhältnis zur Geringfügigkeit des Traumas. Wir sind die Häufigkeit gewohnt, mit welcher alte Leute beim Fallen von Schenkelhalsfrakturen betroffen werden, weniger häufig und deshalb überraschend kommt es uns vor, wenn sich ein bisher scheinbar gesunder junger Mann beim einfachen Fall eine Oberschenkelfraktur zuzieht. In einem sölchen Falle liegt es von Anfang an schon nahe in die vollständige Gesundheit des Verletzten vor dem Unfall Zweifel zu setzen.

In unserem Falle werden wir durch die eigene Angabe des Patienten, dass er schon mehrere Wochen vor dem Unfall ziehende Schmerzen in dem später frakturierten Oberschenkel verspürt habe, nicht nur in diesem Zweifel bestärkt, sondern diese Angabe weist direkt darauf hin, dass schon vor dem Unfall eine pathologische Veränderung an dem Knochen vorhanden war. Vielleicht schon ein langsam wachsendes Sarkom, und dass durch den Unfall der Knochen eben nur deswegen frakturierte,

weil er nicht mehr die normale Widerstandsfähigkeit und Elastizität besass. Bei einem gesunden Knochen wäre es durch den gleichen Fall vielleicht nicht zu einer Fraktur gekommen.

Ich möchte es nicht unterlassen, bei dieser Gelegenheit einen analogen Fall anzuführen, welchen Oberndorfer veröffentlichte. Es handelte sich um ein 18jähriges Mädchen, welches seit einigen Monaten dumpfe Schmerzen im linken Oberarm verspürte. Beim Auffangen einer fallenden Schachtel vernahm Patientin plötzlich ein Krachen des Oberarmes, sie fiel in Ohnmacht. Die Röntgenaufnahme ergab eine Fraktur des Collum chirurg. des Humerus. Zunehmende Schwellung. Drei Monate nach dem Unfall Operation, Entfernung des Armes mit Schultergelenk. Mikroskopische Diagnose: Chondrosarkom.

Oberndorfer würde in diesem Falle den Zusammenhang zwischen Tumor und Trauma ablehnen.

Wenn sich nun, wie für gewöhnlich, so auch in unserem Falle eine genaue Kontrolle des objektiven Befundes vor dem Unfall unserer Beobachtung entzieht, so können wir, gestützt auf die anamnestischen Angaben, nur mit Wahrscheinlichkeit auf das Vorhandensein einer pathologischen Veränderung der betroffenen Gewebe oder sogar eines langsam wachsenden Tumors schliessen.

In solchen Fällen, zu denen auch der unserige zu rechnen ist, ist dem Trauma eine ganz bestimmte Rolle zugeteilt. Das Trauma regt in diesem Falle das bisher nur langsam wachsende und nur geringe Beschwerden machende Sarkom zu erhöhtem und rascherem Wachs-

tum an und bringt dadurch dem Träger sein Leiden erst zum Bewusstsein.

Fall II. Anamnese: R. V., Geschäftsführerin, 30 Jahre alt, erlitt vor sieben Jahren eine Fraktur des rechten Oberarms am Collum chirurg. dadurch, dass sie sich beim Ausgleiten durch rasches Ergreifen eines Geländers vor dem Falle schützen wollte. Dem damals behandelnden Arzt fiel die ausserordentlich geringe Heilungstendenz auf. Schliesslich kam die Fraktur doch mit ziemlicher Funktionsstörung im Schultergelenk zur Heilung. Seit 3 Jahren nun verspürt Pat. stechende Schmerzen im Schultergelenk bezw. am Oberarmkopf. Dieselben nahmen ganz allmählich an Intensität zu. Pat. schenkte ihnen anfangs keine besondere Bedeutung und ging erst im letzten Vierteljahr zu mehreren Aerzten, welche meist als Ursache der Schmerzen die alte Fraktur ansahen. Im Februar ds. Jrs. wurde nun von einem Arzt durch Röntgenphotographie festgestellt, dass das proximale Drittel des Oberarms in einen Tumor aufgegangen war. Pat. wurde sodann sofort zur Operation ins Krankenhaus verwiesen. Starke Abmagerung im letzten halben Jahr. Früher immer gesund gewesen.

Status praes. 21. 2. 07: Mässig entwickelt und genährt. Innere Organe o. B. Urin frei von E. und Z. Der rechte Oberarm ist in seinem oberen Drittel etwas verdickt gegenüber links. Die Muskulatur am Oberarm in geringem Grade geschwächt. Die Bewegungen im Schultergelenk sind allseitig hochgradig beschränkt, am wenigsten ist die Rotation behindert. Bei forcierten Bewegungen geht unter Schmerzen das Schulterblatt mit. Im Ellbogen-, in Hand- und Fingergelenken lassen sich keine Bewegungsstörungen nachweisen. Sensibilitäts-

störungen fehlen. Am proximalen Drittel des rechten Humerus fühlt man einen kleinfaustgrossen, knochenharten, unbeweglichen Tumor, der im Röntgenbild scharf umschrieben ist und aus mehreren, von Knochenlamellen durchzogenen Hohlräumen besteht, der Knochenschaft ist vollkommen in dem Tumor aufgegangen. Das Gelenk scheint frei zu sein. Keine Drüsen zu fühlen.

26. 2. Operation. Resektion des proximalen Drittels des rechten Humerus und der Gelenkpfanne mit einem Teil des Acromions. Die Schultergelenkskapsel erweist sich als geschrumpft und teilweise knorpelig verändert. Die Gelenkflächen am Humeruskopf und an der Scapula sind höckerig, wie bei deformierender Arthritis. Das Gelenk selbst von Geschwulstteilen frei. Der Tumor erweist sich auf der Durchsägungsfläche teilweise colloidal erweicht, teilweise von Knochenlamellen durchzogen. Die Lamina compacta ist auffallend dünn.

Pathologisch-anatomische Diagnose: Chondromyxosarkom.

19. 3. Wunde vollständig p. p. verheilt. Schlottergelenk am Oberarm. Hand und Finger können fast wie normal bewegt werden. Bewegungen im Ellbogengelenk fast gänzlich aufgehoben. Entlassen.

Auch in diesem Falle ist die Pat. geneigt, die Entstehung der Geschwulst auf das Trauma zurückzuführen. Gewiss erscheint das Zusammentreffen von Tumor und Trauma an ein und derselben Stelle auffallend, sodass ein Zusammenhang wohl kaum zu leugnen ist. Welcher Art jedoch ist der Zusammenhang? Keinesfalls ein ursächlicher. Dagegen spricht vor allem der grosse zeitliche Zwischenraum. Thiem warnt davor, die Grenzen für die Zeit der Entstehung der Sarkome nach dem an-

geschuldigten Trauma zu weit zu ziehen. Er nimmt als untere Grenze mindestens 3 Wochen, als obere höchstens 2 Jahre an, und ist der Ansicht, ein Sarkom, das früher als 3 Wochen nach der Verletzung sich zeige, müsse schon vorher bestanden haben, ebenso sei es höchst unwahrscheinlich, dass eine spätere, d. h. nach 2 Jahren eingetretene Erkrankung auf die betreffende Verletzung zurückzuführen sei. Ferner scheinen mir noch zwei weitere Punkte gegen einen ursächlichen Zusammenhang zu sprechen. Einmal die Geringfügigkeit und Art des Traumas — es ist wohl als eine Seltenheit anzusehen, dass man sich durch blosses Einhalten beim Fallen eine Fraktur zuzieht. Ferner wäre nach Art des Traumas eher eine Luxation im Schultergelenk zu erwarten gewesen. Dann die dem Arzt auffallende geringe Heilungstendenz nach der Fraktur.

Diese Umstände scheinen mir zu der Annahme zu berechtigen, dass auch in diesem Falle bereits vor dem Trauma eine pathologische Veränderung des Knochens vorhanden war, die sich auch hier wieder in einer ungenügenden Widerstandsfähigkeit gegen den traumatischen Einfluss äusserte, oder mit anderen Worten, dass das Trauma nicht als Ursache der Neubildung anzuschuldigen ist, dass vielmehr die Fraktur infolge der krankhaften Veränderung des Knochens zustande kam.

Diese Annahme setzt sich scheinbar in Widerspruch mit der bekannten Tatsache, dass Sarkome auf Traumen mit stärkerem Wachstum reagieren, ferner mit der Erfahrung über das Wachstum der Sarkome überhaupt, welche ja bekanntlich sehr rasch wachsen. Letzteres trifft wohl nur im allgemeinen zu und schliesst die Möglichkeit nicht aus, dass ein Sarkom auch einmal auffallend lang-

sam sich entwickelt. Dafür scheint speziell unser zweiter Fall beweisend zu sein. Die Patientin verspürte drei Jahre vor der Operation Schmerzen im Oberarm und wahrscheinlich hat von diesem Zeitpunkt an ein intensiveres Wachstum des Tumors eingesetzt. In diesen drei Jahren erreichte der Tumor kaum die Grösse einer Kindsfaust, sodass er erst durch Röntgenaufnahme sicher diagnostiziert werden konnte, während er sich der klinischen Beobachtung ganz entzog. Daraus kann man wohl schliessen, dass die Wachstumstendenz des Tumors von vornherein eine auffallend geringe war.

Borst schreibt über das Wachstum der Geschwülste: „Was zunächst das Tempo anbelangt, so gibt es sehr langsam wachsende und unglaublich rapid sich vergrössernde Geschwülste; innerhalb dieser Extreme alle Zwischenstufen. Auch ist häufig die Schnelligkeit des Wachstums einer und derselben Geschwulst nicht zu jeder Zeit ihres Bestehens die gleiche. Oft fehlt uns der Einblick in die Ursachen, welche das Wachstum einer Geschwulst hemmen oder beschleunigen. Für die Schnelligkeit des Wachstums einer Geschwulst sind sowohl örtliche wie zeitliche Momente massgebend. Eine örtliche Beschränkung oder Beschleunigung des Wachstums ergibt sich aus dem Vorhandensein oder Fehlen von Widerständen; in weichen lockeren Geweben ist — bei gleicher Proliferationsenergie — ein rascherer und ungehinderter Teilungsablauf möglich, als in starren, dichtgefügten Geweben, z. B. in narbigem Bindegewebe, in Fasern, Sehnen und Knochen.

Dann sind zeitliche Verhältnisse massgebend. Gewisse Perioden des Lebens sind nicht nur wichtig für die Entwicklung eines blastomatösen Prozesses, sondern

auch für dessen weiteren Verlauf. Manche Geschwülste treten, obwohl wahrscheinlich die Anlage dazu schon bestanden hat, erst in gewissen Abschnitten des Lebens hervor: Sarkome zur Zeit der Entwicklung des Körpers oder gegen Ende der Wachstumsperiode, Karzinome in der senilen Phase, zur Zeit der Rückbildung des Organismus. Die Pubertätszeit, die Schwangerschaft sind ebenfalls Perioden, in welchen Geschwülste plötzlich hervorzutreten pflegen. Die gleichen Lebensstadien sind es auch, in welchen gelegentlich Beschleunigung oder Hemmung des Wachstums schon bestehender Geschwülste stattfindet.

Die Ursachen für die Hemmung des Wachstums sind in unserem Falle sehr schwer zu bestimmen, vielleicht sind sie in örtlichen Verhältnissen gelegen, oder es haben schon frühzeitig jene regressiven Metamorphosen, wie sie makro- und mikroskopisch erkenntlich waren, eingesetzt.

Wenn nun auch in diesem zweiten Falle die Verhältnisse komplizierter liegen, als im ersten, so glaube ich doch nicht mit Unrecht behaupten zu dürfen, dass auch diesmal dem Trauma eine ganz bestimmte Rolle zukommt. Das Trauma ist in diesem zweiten Falle nicht als die eigentliche Ursache, sondern nur als eine Folgeerscheinung, ein Symptom des Sarkoms anzusehen. Die Beziehungen zwischen Tumor und Trauma werden sich noch genauer bestimmen lassen, wenn erst einmal die Forschungen über die eigentlichen oder inneren Ursachen der Geschwülste zu einem definitiven Abschluss gelangt sein werden.

Die meiste Berechtigung von allen diesen Theorien, welche auf eine Lösung dieser Frage hinausgehen, scheint

mir die Theorie der fötalen Geschwulstanlage zu haben. Zellen, welche im embryonalen Leben aus dem Zusammenhang isoliert, an einen für sie fremden Ort versprengt und durch äussere Umstände in ihrer Entwicklung gehemmt werden, erlangen im späteren Leben ihre frühere Wachstumstendenz wieder und zwar im gesteigerten Masse. Die Art der Geschwulst, zu welcher sich diese Zellen entwickeln, ist abhängig von dem Zeitpunkt, zu welchem die Isolierung der Zelle aus dem Zellkomplex stattfand. Speziell für die Geschwülste der Bindesubstanzgruppe möchte ich die Zellisolierung in die Zeit der Bildung und Differenzierung des Mesenchyms, dessen Elemente in der Hauptsache aus den mittleren Keimblättern und in geringerer Anzahl auch aus dem inneren Keimblatt hervorgehen, verlegen. Von dem Grade der Differenzierung dieser Mesenchymzellen wird es wiederum abhängen, welche Geschwulstart im engeren Sinne aus der isolierten Geschwulstzelle entstehen soll. So scheint mir das Sarkom wegen seines embryonalen Zellcharakters aus noch undifferenzierten isolierten Mesenchymzellen, das Fibrom und die übrigen gutartigen Bindesubstanzgeschwülste dagegen aus bereits hochdifferenzierten versprengten Mesenchymzellen zu entstehen.

Resumee: Die eigentliche Ursache der bösartigen Geschwülste ist uns bis jetzt noch nicht sicher bekannt. Speziell im Anschluss an akute Traumen bemerkt man häufig das Auftreten eines Sarkoms. Das Trauma als eigentliche Ursache anzusehen, geht nicht an, da die traumatische Geschwulstgenese keineswegs erwiesen ist. Durch das Trauma werden bestehende Tumoren wesentlich verschlimmert, speziell Sarkome reagieren mit stärkerem Wachstum. Sehr häufig jedoch wird durch das

Trauma ein bereits bestehender Tumor erst manifest. Eine genaue Prüfung der Fälle ist daher unerlässlich, um die Bedeutung des Traumas für die Geschwulst in ihrem richtigen Werte erkennen zu lassen.

Zum Schlusse obliegt mir noch die Pflicht, meinem hochverehrten Chef, Herrn Hofrat Dr. Goeschel, für die gütige Ueberlassung der Fälle, ferner Herrn Prosektor Dr. Thorel für die liebenswürdige Unterstützung bei Stellung der pathologisch-anatomischen Diagnose meinen besten Dank auszusprechen.

# Litteratur.


1. Schmaus: „Grundriss der patholog. Anatomie".
2. O. Hertwig: „Entwicklungsgeschichte des Menschen und der Wirbeltiere".
3. Virchow: „Die krankhaften Geschwülste".
4. Billroth: „Allg. chirurg. Pathologie und Therapie".
5. Cohnheim: „Lehrbuch d. Pathologie" 1877.
6. Ribbert: „Geschwulstlehre".
7. Thiem: „Handbuch der Unfallerkrankungen".
8. Stern: „Ueber traumatische Entstehung innerer Erkrankungen".
9. Loewenthal: „Die traumat. Entstehung der Geschwülste".
10. Ziegler: „Ueber die Beziehungen von Traumen zu den malignen Geschwülsten". M. M. W. 1895 No. 27 und 28.
11. Würz: „Ueber die traumat. Entstehung von Geschwülsten". Klin. Chirurgie, Bd. 26. Heft 3.
12. Kocher: „Ueber die Sarkome der langen Röhrenknochen". Klin. Chirurgie. Bd. 50.
13. Nasse: „Ueber die Sarkome der langen Extremitätenknochen". Langenbecks Archiv. Bd. 39.
14. Schmieden: „Ueber den Wert der Theorie von der traumat. Geschwulstgenese etc." D. Med. W. 1902 No. 1.
15. Hansemann: „Was wissen wir über die Ursache der bösartigen Geschwülste?" Berl. Klin. W. 1905 No. 12.
16. Herzfeld: „Tumor und Trauma". Zeitschrift für Krebsforschung Bd. 3 Heft 1.
17. Leupnick: „Ueber den aetiolog. Zusammenhang zwischen Trauma und der Entwicklung von Geschwülsten". D. Zeitschrift für Chirurgie, Bd. 52. Heft 3 und 4.
18. Oberndorfer: „Tumor u. Trauma". Aerztl. Sachv. Ztg.
19. Borst: „Die Lehre von den Geschwülsten" 1902.
20. Graser: „Unfall als Ursache von Entzündungen u. Geschwülsten". 65. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte.
21. Eichel: Ueber das Auftreten von Sarkomen, sowie von Haut-, Gelenk- und Knochentuberkulose an verletzten Körperstellen bei Heeresangehörigen".
Veröffentl. aus d. Gebiete des Militärsanitätswesens. Berlin 08.

## Lebenslauf.

Ludwig Basl, kath., geb. am 30. X. 1879 zu Straubing als Sohn der Kaufmannseheleute Jos. und Bab. Basl, besuchte in München die Volksschule, das humanistische Gymnasium und die Ludwig-Maximilians-Universität, diente im 1. Sem. mit der Waffe, unterzog sich im Jahre 1905 dem medizinischen Staatsexamen, genügte nach bestandenem Examen dem Reste seiner Militärpflicht als einj.-freiw. Arzt und Unterarzt und befindet sich seit Herbst 1906 als Assistenz-Arzt auf der chirurgischen Abteilung des allg. städt. Krankenhauses Nürnberg.